

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3247744号
(P3247744)

(45) 発行日 平成14年 1 月21日 (2002. 1. 21)

(24) 登録日 平成13年11月 2 日 (2001. 11. 2)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

H 0 4 N 5/243
5/21

H 0 4 N 5/243
5/21

Z

請求項の数 6 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平4-358972

(22) 出願日 平成4年12月25日 (1992. 12. 25)

(65) 公開番号 特開平6-197260

(43) 公開日 平成6年7月15日 (1994. 7. 15)

審査請求日 平成11年12月10日 (1999. 12. 10)

(73) 特許権者 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 村本 知孝

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
ヤノン株式会社内

(74) 代理人 100090273

弁理士 國分 孝悦

審査官 木方 庸輔

(56) 参考文献 特開 昭62-173876 (J P, A)

特開 昭63-146591 (J P, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)

H04N 5/225 - 5/247

H04N 5/14 - 5/217

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像レンズが第1の位置にあるときと第2の位置にあるときの輝度信号の低域周波数成分レベル及び高域周波数成分レベルをそれぞれ検出する検出手段と、

前記第1、第2の位置における高域周波数成分レベルに変化がある場合に、前記第1、第2の位置における低域周波数成分レベルの変化が予め定められた値よりも大きいとき、モアレ発生を示す信号を出力するモアレ検出手段とを有することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 前記モアレ検出手段からの前記モアレ発生を示す信号に応答して、前記撮像レンズを通過して映像が結像される撮像手段の出力信号のうち所定の周波数成分を遮断するフィルタ手段を有することを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項3】 前記第1の位置は合焦位置であり、前記第2の位置は合焦位置からずれた位置であることを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項4】 前記モアレ検出手段からの前記モアレ発生を示す信号に応答して、前記撮像レンズを合焦位置からずれた位置に移動させる手段を設けたことを特徴とする請求項3に記載の撮像装置。

【請求項5】 撮像レンズを通過した映像が撮像手段上に結像する構成にした撮像装置であって、前記撮像レンズが第1の位置にあるときの前記撮像手段の出力信号から、前記撮像レンズが第2の位置にあるときの前記撮像手段の出力信号を減算し、当該減算された信号を、前記撮像レンズが前記第1の位置にあるときの前記撮像手段の出力信号から減算する信号処理手段を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項6】 撮像レンズが第1の位置にあるときと第2の位置にあるときの輝度信号の低域周波数成分レベル及び高域周波数成分レベルをそれぞれ検出する検出手段と、

前記第1、第2の位置における高域周波数成分のレベル差と低域周波数成分のレベル差とを比較し、その比較の結果に応じてモアレ発生を示す信号を出力するモアレ検出手段とを有することを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はCCD等の固体撮像素子を用いた撮像装置に係り、特にモアレ低減をはかった撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の固体撮像素子を用いた撮像装置においては、撮像素子の画素のピッチでサンプルすることに伴って発生する折り返し歪み（モアレ）を防止するために撮影レンズと撮像素子との間に光学的なローパスフィルタを装入することによって、サンプル周波数付近の信号成分を減衰させていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上述した従来の撮像装置においては次の様な問題点があった。光学的ローパスフィルタは一般に水晶等の複屈折の性質を利用して作られる。また縦方向、横方向、斜め方向と複数の水晶を重ね合わせて用いたりするため、コストが高くなり、その厚みのためレンズのバックフォーカスを長くする必要がある等の問題があった。

【0004】さらに光学的ローパスフィルタはシャープな減衰特性を持たせることが原理的に不可能なためナイキスト周波数以下の信号も損なってしまうという大きな問題があった。

【0005】本発明は上述した問題点を解決するためになされたもので、高価な光学的ローパスフィルタを用いることなく、モアレの発生時のみに動作させてモアレを低減させ、しかも画質を劣化させることのない撮像装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の撮像装置は、第1に、撮像レンズが第1の位置にあるときと第2の位置にあるときの輝度信号の低域周波数成分レベル及び高域周波数成分レベルをそれぞれ検出する検出手段と、前記第1、第2の位置における高域周波数成分レベルに変化がある場合に、前記第1、第2の位置における低域周波数成分レベルの変化が予め定められた値よりも大きいとき、モアレ発生を示す信号を出力するモアレ検出手段とを有する点に特徴を有する。また、第2に、前記モアレ検出手段からの前記モアレ発生を示す信号に応答して、前記撮像レンズを通過して映像が結像される撮像手段の出力信号のうち所定の周波数成分を遮断するフィルタ手

段を有する点に特徴を有する。また、第3に、前記第1の位置は合焦位置であり、前記第2の位置は合焦位置からずれた位置である点に特徴を有する。また、第4に、前記モアレ検出手段からの前記モアレ発生を示す信号に応答して、前記撮像レンズを合焦位置からずれた位置に移動させる手段を設けた点に特徴を有する。

【0007】本発明の撮像装置は、第5に、撮像レンズを通過した映像が撮像手段上に結像する構成にした撮像装置であって、前記撮像レンズが第1の位置にあるときの前記撮像手段の出力信号から、前記撮像レンズが第2の位置にあるときの前記撮像手段の出力信号を減算し、当該減算された信号を、前記撮像レンズが前記第1の位置にあるときの前記撮像手段の出力信号から減算する信号処理手段を有する点に特徴を有する。本発明の撮像装置は、第6に、撮像レンズが第1の位置にあるときと第2の位置にあるときの輝度信号の低域周波数成分レベル及び高域周波数成分レベルをそれぞれ検出する検出手段と、前記第1、第2の位置における高域周波数成分のレベル差と低域周波数成分のレベル差とを比較し、その比較の結果に応じてモアレ発生を示す信号を出力するモアレ検出手段とを有する点に特徴を有する。

【0008】

【作用】本発明では、CCD等の撮像手段を用いた撮像装置において、折り返し歪み（モアレ）の発生状況を輝度信号により検出する。

【0009】即ち、撮像レンズの位置が移動すると、輝度信号の高域周波数成分は大きく変化するが、低域周波数成分はあまり変化しない。一方で、モアレ成分は低周波数域に発生するものの、撮像レンズの位置が移動したとき高域周波数成分の影響により変化する。したがって、撮像レンズの位置を移動させて、低域周波数成分で大きな変化があれば、モアレが発生していることを検出することが可能となる。

【0010】上記のようにしてモアレの発生状況を検出したら、電氣的、機械的に装置を駆動してモアレを低減させる。例えば、撮像レンズと撮像手段との距離を変化させたり、撮像手段の出力信号に対してフィルタ処理を施したりすれば、モアレを低減させることができる。

【0011】また、本発明では、撮像レンズの合焦位置での撮像手段の出力信号から、合焦位置からずれた位置での撮像手段の出力信号を減算することで、合焦位置でのモアレ成分を分離することができる。したがって、撮像レンズの合焦位置での撮像手段の出力信号から上記モアレ成分を減算することで、モアレを除去することが可能となる。

【0012】

【実施例】図1および図2に本発明の第一の実施例を示す。

【0013】図1において、撮影レンズ1を通った映像はハーフミラー2を通過して輝度信号用のセンサ3上に

結像すると同時に、ハーフミラー2で反射して色信号用のセンサ4上に結像する。輝度信号用のセンサ3からは輝度信号が出力され、サンプルホールド回路8を通して、プロセス回路9に入力される。

【0014】色信号のセンサ4にはRGBの色フィルタがストライプ状に貼られており、R信号、G信号、B信号が画素毎に出力され、サンプルホールド回路8においてR信号、G信号、B信号にそれぞれ分離されてプロセス回路9に入力される。

【0015】プロセス回路9においてホワイトバランスをとりガンマ変換回路10でガンマ補正をかけてRGB信号として出力する。

【0016】一方プロセス回路9から出力されたY信号は、モアレ検出回路11に入力される。レンズ駆動回路12はモアレ検出回路11の出力によって制御され、モアレが許容範囲以下となる様にレンズ1を移動させる。

【0017】図2はモアレ検出回路11の構成を示した図である。図2のブロックの動作について図3、図4、図5を用いて説明する。

【0018】図3はプロセス回路9から出力される輝度信号のパワースペクトラムの一例を示したものである。図3においてaはレンズが合焦位置にあるとき、bはレンズが合焦位置からずれた所にあるときのパワースペクトラムである。図3から明らかな様に、レンズが合焦位置にある場合に比べてレンズが合焦位置からずれた場合は、周波数の高い部分のパワーが減少する。しかし周波数が比較的低い所ではあまりパワーの変化はみられない。

【0019】一方図4のA、Bはモアレの発生する状態を示したものである。Aに示す様にcで示した周波数の低い信号とeで示したような比較的高い周波数の信号が重畳した信号を、fで示したサンプル周波数でサンプルした場合dに示す様に折り返し歪み（モアレ）が発生する。

【0020】図4のAの状態をレンズが合焦位置にある状態とするとレンズが合焦位置からずれた場合はBの様に表わされる。

【0021】図3に示した様に、レンズが合焦位置からずれた場合は、周波数の低い所のパワーがあまり変化しないのに対し、周波数の高い所ではパワーが大きく減少する。従って図4のBに示した様にcの低域成分はあまり変化せず、eの高域成分が減少する。それに伴って、モアレであるdの成分も減少する。

【0022】以上から明らかな様に、本来の映像信号の周波数の低い所はレンズが合焦位置からずれてもそれほどレベルが変化しないのに対して、モアレとして発生した低域成分はレンズが合焦位置からずれると急激にそのパワーが減少する。この特徴を利用することでモアレの発生の有無を判別することができる。

【0023】図2においてプロセス回路9から入力され

た輝度信号Y_oからローパスフィルタ13で低域周波数成分のみを取り出して、ピーク検出回路14に入力する。また、輝度信号Y_oからハイパスフィルタ16で高域周波数成分のみを取り出して、ピーク検出回路17に入力する。ピーク検出回路14、17の出力は共に制御回路15に入力される。制御回路15では、レンズ1を動かした時の高域、低域のそれぞれのピーク値の変化をみて、高域の変化があった時に低域の変化がどの程度であるかをチェックする。

【0024】このときの低域の変化があらかじめ定められた値よりも小さければ、モアレが許容範囲内であると判断する。また、あらかじめ定められた値よりも大きければ、モアレが許容範囲を超えているを判断して、レンズ1がその位置で停止しないように制御する。

【0025】本実施例によればモアレが発生した時のみレンズを合焦位置からずらす様に制御できるため通常の撮影ではナイキスト周波数のぎりぎりまでの高い解像度を得られ、かつモアレが発生するような絵ではモアレが問題とならないレベルまで光学的にぼかす事が可能となる。

【0026】また本実施例において図1に示したプロセス回路19の入り口にA/D変換器を設けてディジタル信号に変換してからその後の処理を行う様に構成すれば、水平方向だけでなく垂直方向、斜め方向のモアレの検出も容易となる。この場合フレームメモリと組み合わせても良い。

【0027】図5に本発明の第二の実施例を示す。

【0028】図5において撮影レンズ1を通過した映像はCCDセンサ3上に結像する。センサ3にはRGBの色フィルタがモザイク状に貼られている。センサ3からの出力信号はサンプルホールド回路8を通った後A/D変換器20においてディジタル信号に変換される。A/D変換器20から出力された信号はプロセス回路22において3チャンネルのRGB信号となって出力される。またプロセス回路22はメモリ装置21と接続されており、画像データを一時的に保存することが可能である。モアレ検出回路23はプロセス回路22から入力される輝度信号の比較的高い周波数の所と比較的低い周波数の所のレベルがレンズを駆動した時にどの程度変動するかを比較する。周波数の高い所の変動が大きい時に、周波数の低い所でも大きく変動していればモアレが発生していると判断してプロセス回路22にモアレ発生の警告信号を送る。

【0029】プロセス回路22においてはモアレが発生した場合にはディジタルフィルタをかけることによってその影響を低減させる。

【0030】本実施例によれば、一つの画面のなかでモアレが発生している部分についてのみモアレ対策の処理を行うことが可能となる。さらに本実施例は、撮像素子の画素数に対して最終的に必要となる画素数が少ない場

合に特にその効果が顕著に現れる。

【0031】図6に本発明の第三の実施例を示す。

【0032】メモリ21を用いてデジタル信号処理回路22で行う処理については、図5に示す第二の実施例で説明したのと同様であるため説明は省略する。

【0033】図7はモアレ低減の状態を時間軸で示したものである。図7においてCは合焦状態にレンズがある時、Dは合焦状態からレンズがずれている時を表している。C、D、E、F、Gにおいて○で示した部分がサンプリングポイントを表している。C、Dにおいて実線で示した波形がサンプルされる前の信号波形でありそれぞれの左半分がナイキスト周波数よりも高くなっている。そのため破線で示した様に折り返して低い周波数の信号となっている。Cの波形をサンプルした結果はEのようになり、Dの波形をサンプルした結果はFのようになる。EとFとを比較すると明らかな様に折り返しによって発生した成分はレンズが合焦状態からずれると減少する。従ってEの信号からFの信号を減算する事によって、Gに示した様にモアレの成分のみを分離して取り出すことが可能となる。

【0034】デジタル信号処理回路22ではこの原理を用いて、レンズが合焦位置にある時の信号からレンズが合焦位置にないときの信号を減算することによって、モアレの成分を分離して取りだし、さらに視覚的に目立ちやすい周波数の成分のみをフィルタリングしてモアレ信号を得る。

【0035】得られたモアレ信号を、レンズが合焦状態にある時の信号から減算することによってモアレのない画像信号を得ることができる。

【0036】

【発明の効果】本発明によれば、撮像レンズが第1、第2の位置にあるときの輝度信号からモアレの発生を検出し、モアレを低減させることが可能となる。また、撮像レンズが第1、2の位置にあるときの撮像手段の出力信号からモアレ成分を分離し、撮像手段の出力信号からそのモアレ成分を減算することで、モアレを低減させることが可能となる。したがって、光学的ローパスフィルタを省略しながらも、モアレを低減させることが可能となる。

【0037】したがって、光学的ローパスフィルタを省略しながらも、モアレを低減させることが可能となる。そして、光学的ローパスフィルタを省略できれば、コストを下げ、レンズのバックフォーカスを短くすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例を示すブロック図である。

【図2】本発明の第一の実施例に用いられるモアレ検出回路の詳細構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の原理を説明するための説明図である。

【図4】本発明の原理を説明するための説明図である。

【図5】本発明の第二の実施例を示すブロック図である。

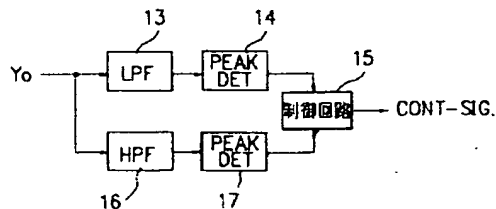
【図6】本発明の第三の実施例を示すブロック図である。

【図7】本発明の第二、第三の実施例を説明するための波形図である。

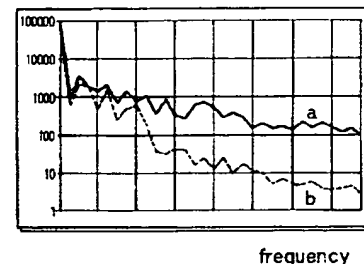
【符号の説明】

- 1 撮影レンズ
- 2 ハーフミラ
- 3, 4 CCDエリアセンサ
- 5 クロックジェネレータ
- 6, 7 CCDドライバ
- 8 サンプルホールド回路
- 9 プロセス回路
- 10 ガンマ回路
- 11 モアレ検出回路
- 12 レンズ駆動回路
- 13 ローパスフィルタ
- 14, 17 ピーク検出回路
- 15 制御回路
- 16 ハイパスフィルタ
- 24, 25, 26 減算回路
- 20 A/D変換回路
- 21 メモリ
- 22 プロセス回路 (デジタル信号処理回路)
- 23 モアレ検出回路

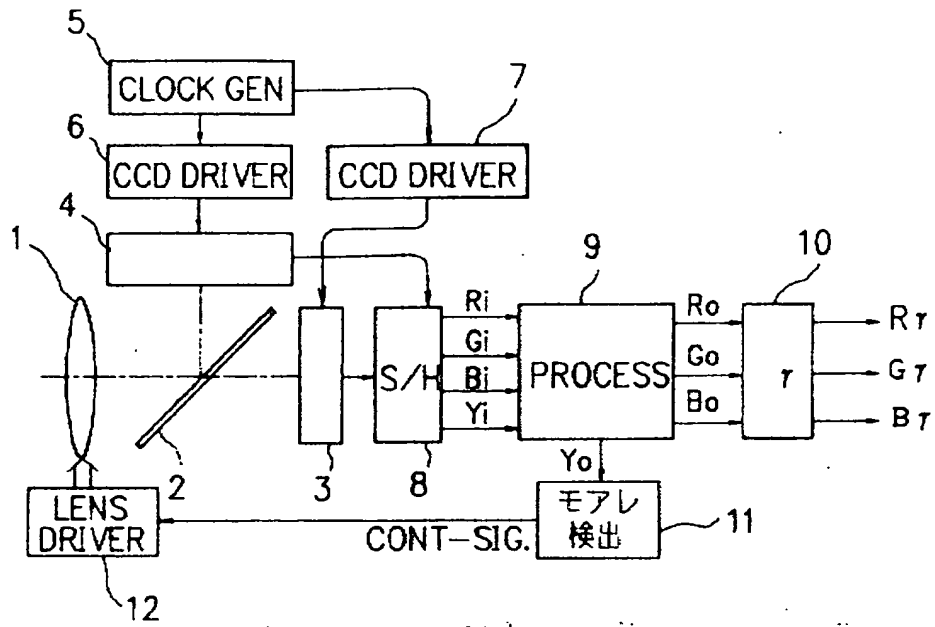
【図2】



【図3】

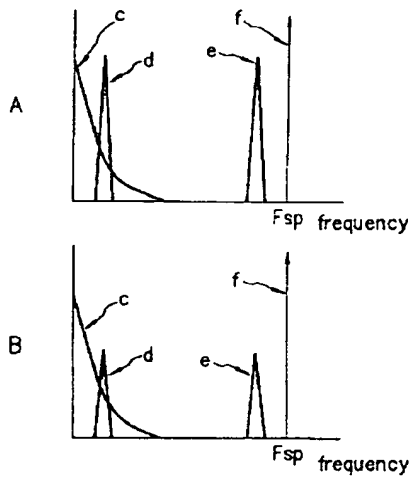


【図 1】

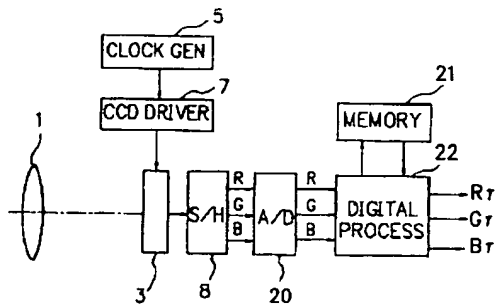
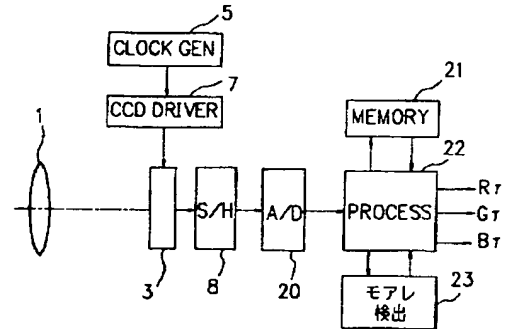


【図 4】

【図 5】



【図 6】



【图 7】

